

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction

2 581 228

(21) N° d'enregistrement national :

85 06625

(51) Int Cl^a : G 09 G 3/02; H 04 N 9/00.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 26 avril 1985.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOP « Brevets » n° 44 du 31 octobre 1986.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(71) Demandeur(s) : MARIE Jacques. — FR.

(72) Inventeur(s) : Jacques Marie.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) :

(54) Dispositif opto-électronique et téléaffichage en couleur.

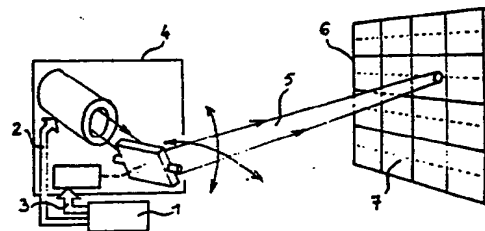
(57) L'invention concerne un dispositif opto-électronique de
téléaffichage en couleur de grandes dimensions.

Il est constitué :

— d'un système 4 émettant et déviant autour des deux
axes d'un plan vertical un faisceau de rayons lumineux 5
servant de canal de transmission des informations provenant
de l'extérieur du dispositif et gérées par une interface spéciali-
sée 1 lui délivrant les signaux adéquats par l'intermédiaire des
bus de données 2 et 3;

— d'un système récepteur, qui est en fait l'écran de télé-
affichage 6 composé de matrices de points élémentaires d'affi-
chage 7 qui individuellement adressées, les unes après les
autres par le faisceau de rayons lumineux 5 mettent alors en
œuvre des moyens électroniques de détection et de décodage
des signaux lumineux et des moyens de visualisation en cou-
leur de l'information.

Le dispositif selon l'invention est particulièrement destiné à
l'information animée de tout public.



FR 2 581 228 - A1

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

I

La présente invention concerne un dispositif opto-électronique de téléaffichage de grandes dimensions en couleur pour l'information animée de tout public.

5 Ce dispositif est utilisable dans tous les domaines habituels du téléaffichage lumineux au moyen duquel le public peut à une distance variant de quelques mètres à la
centaine de mètres (et parfois plus) prendre connaissance d'une information, la plupart du temps sous la forme d'un
10 texte écrit en caractères alphanumériques et de sigles standards.

La plupart des dispositifs actuels en dehors des systèmes vidéo grand écran, se composent de panneaux à matrice effective de points. Ils se divisent principalement en deux catégories :

15 -Tableaux à affichage électromécanique .

-Tableaux à affichage électronique de points lumineux ou non.

La première catégorie utilise des segments colorés ou non rendus visibles par un éclairage indirect par
20 transparence ou réflexion, tels que volets, rubans, palettes, billes, cylindres ... Chaque point possède son propre mécanisme de commande par tout ou rien, le plus souvent électromagnétique, réalisant parfois la
mémorisation. Les points peuvent être adressés
25 aléatoirement ou séquentiellement.

2

La deuxième catégorie utilise des sources lumineuses telles que lampes à filament, diodes électroluminescentes ultra lumineuses, plus rarement des tubes fluorescents ou encore des segments à cristaux liquides (éclairage indirect
5 par transparence ou réflexion). Les points sont aussi adressés aléatoirement ou séquentiellement, mais la fonction mémoire n'étant pas toujours assurée au niveau du point, on y remédie par un rafraichissement périodique de tous les points en procédant à la lecture d'une ou
10 plusieurs mémoires suivant la configuration des tableaux en faisant appel entre autres à la technique du multiplexage.

La plupart des tableaux d'affichage ne passent (comme déjà cités) que des informations sous forme de textes ou de dessins rudimentaires à base de caractères alphanumériques
15 ou de sigles standards avec possibilité de fonctions annexes mais affectant le plus souvent l'ensemble des points (rarement un point seul); défilement vertical ou horizontal, clignotement, apparition, recouvrement ...

Peu de tableaux d'affichage composent en couleurs
20 différentes et les graphismes personnalisés sont difficiles à réaliser avec les techniques actuelles qui emploient pour la plupart la structure de bus et les matrices de 5X7 points ou 7X11 points. Très valables pour les petits
Journaux lumineux, ces structures ne sont plus adaptées
25 pour les grands tableaux (c'est à dire à partir de 5000 points ou 150 caractères), en dehors du cablage qui s'avère difficile à réaliser, les longueurs d'acheminement des signaux font qu'il devient très aléatoire de transmettre une information valable en raison de la sensibilité accrue
30 aux inévitables interférences.

Dans la plupart des cas, l'écran d'affichage est relié au système de commande (terminal, modem...) par câble électrique (mono ou multi-brins) ou par fibres optiques, ce qui soulève toujours les problèmes de canalisations, de raccords, de coupure de câble... (l'alimentation en énergie électrique étant facilement disponible n'offre pas les mêmes difficultés). Cette liaison ne contribue donc pas à la souplesse de l'installation, exclusion faite des systèmes possédant un programme préenregistré (Journalier ou hebdomadaire) mais ne permettant pas de transmettre une information continue et actualisée et nécessitant une intervention à chaque changement de programme.

Le dispositif selon l'invention permet de remédier à ces inconvénients. A cet effet, la présente invention a pour objet un dispositif opto-électronique de télé-affichage de grandes dimensions en couleur et composé:

- d'un système piloté par une interface spécialisée, émettant et déviant autour des deux axes d'un plan vertical un faisceau calibré de rayons lumineux, suivant une programmation préétablie
- d'un système récepteur balayé sur toute sa surface par le faisceau de rayons lumineux servant de canal de transmission des informations et constitué par l'écran d'affichage proprement dit placé à une distance pouvant varier de quelques mètres à plusieurs centaines de mètres, en vue directe sans obstacles pouvant gêner ou absorber le faisceau lumineux.

4

Le système émetteur comprend :

- une source de lumière constituée par des barrettes de diodes infra-rouges très peu diffusantes (spectre 0,65 à 2,50 micromètres).

5 - des moyens pour canaliser les rayons émis par ces diodes et constitués par autant de brins isolés de fibres optiques qu'il y a de diodes et se resserrant devant un condenseur optique créant un faisceau de rayons lumineux peu divergent

10 - des moyens électro-mécaniques (constitués par des moteurs à courant continu et "pas à pas" équipés de capteurs incrémentaux) pour dévier autour des deux axes d'un plan vertical le faisceau de rayons lumineux grâce à un miroir plan adapté sur une platine analogue à une
15 monture équatoriale

- des moyens de commande de cet émetteur par l'échange de signaux de modulation de la source lumineuse et d'asservissement en position de la platine pré-citée avec l'interface spécialisée.

20 L'écran d'affichage comme précédemment cité sert de système récepteur et se compose de matrices de points élémentaires d'affichage; ces matrices comprennent :.

- des moyens optoélectroniques de réception constitués de photo-transistors et d'une électronique
25 d'amplification et de mise en forme

- des moyens électroniques à base de composants de logique binaire en technologie bipolaire et autre (métal-oxyde-semi conducteur) et ayant une structure d'automate programmable permettant de sélectionner les 5 points concernés et de déclencher des séquences microprogrammées d'affichage

- des moyens d'affichage en couleur constitués par des systèmes de démultiplexage pilotant des cellules à cristaux liquides avec colorants (rouges, verts, bleus) semi-refléchissantes; un point élémentaire d'affichage étant composé de trois cellules de couleurs différentes. 10

Selon une caractéristique de l'invention, la lumière issue de la source est modulée à la fois en niveaux d'intensité et en durée d'impulsion. Cette modulation est obtenue par la commande sélective de l'alimentation en 15 tension de groupements de barrettes à partir des signaux issus de l'interface spécialisée.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le rayon lumineux issu du système émetteur et défecteur sert de canal de transmission des informations à visualiser sur 20 l'écran d'affichage, en ce sens que:

- la position de la tache lumineuse sur l'écran résultant de l'interception par ce dernier du rayon lumineux, réalise l'adressage direct (après détection 25 opto-électronique) d'une matrice contenant finalement le(s) point(s) à adresser

- les 2 modulations du rayon lumineux traduisent l'adresse d'une macro-fonction d'affichage.

6

Selon une autre caractéristique de l'invention, les matrices constituent l'élément de base des écrans d'affichage, en ce sens que leur structure interne d'automate programmable composé permet, qu'une fois
5 adressées et ayant mémorisé la partie d'information revenant à chacune, de gérer les données à un échelon local indépendamment les unes des autres, tout en rendant possible la communication de données entre elles (défilements, effets spéciaux...); cette même indépendance
10 autorise également la multiplication des sources d'informations et le travail en parallèle (incrustation).

Selon une autre caractéristique de l'invention, la commande électronique des segments colorés pour la reconstitution trichromique des couleurs est assurée dans
15 le cadre d'une même matrice (après l'élaboration des signaux adéquats* par l'automate programmable) au moyen d'un système de rafraîchissement périodique par matrices de démultiplexage ille temps d'adressage des segments étant alors fonction des intensités des rouges, des verts, des
20 bleus à afficher pour composer par addition la couleur désirée de chaque point.

Conformément à une disposition avantageuse, les matrices de points élémentaires d'affichage sont montées dans des boîtiers modulaires (en matière plastique rigide)
25 et verrouillables sur un châssis supportant également un bus d'alimentation en énergie électrique. Les segments colorés sont répartis sur la face avant des modules de telle sorte qu'à l'assemblage des matrices entre elles, la répartition finale des points sur l'écran soit homogène.

7

Conformément à une mise en oeuvre particulière, les transmissions de données de matrices à matrices sont assurées au moyen de circuits imprimés (jouant le rôle de bus) embrochables dans des connecteurs en retrait par rapport à la face avant sur chacun des angles des boîtiers.

Selon une première variante, on peut utiliser des diodes laser infra-rouge travaillant à la température ordinaire (ambiante) comme sources de lumière; également un laser Hélium-Néon; dans ce cas, la modulation de la lumière serait effectuée par une cellule de Kerr.

Selon une deuxième variante, des lames parallèles en Crown pourraient être montées à la place des miroirs tournants; dans ce cas, la source lumineuse est dans l'axe du faisceau de rayons lumineux.

Selon une troisième variante, la détection du faisceau de rayons lumineux pourrait être assurée par des photos-diodes (Si,Ge) ou encore des photorésistances.

Selon une quatrième variante, la miniaturisation de l'électronique des matrices pourrait être effectuée à partir de l'emploi de circuits à la demande à portes logiques ou encore de réseaux programmables.

Selon une cinquième variante, les segments colorés d'affichage pourraient être des diodes électroluminescentes ou encore de cellules à cristaux violosènes ou encore des cellules électroluminescentes au sulfure de zinc doré.

l'invention sera bien comprise, et d'autres aspects et avantages ressortiront plus clairement au vu de la description qui suit, donnée a titre d'exemple, en reference aux planches de dessins annexes sur lesquelles:

5 -La figure 1 est la representation schematique d'un ensemble pour la mise en oeuvre du dispositif selon l'invention.

 -La figure 2 represente en detail la source lumineuse et son systeme de concentration optique.

10 -La figure 3 represente un 'eclate' du systeme emetteur.

 -la figure 4 est la representation schematique de l'electronique d'alimentation des diodes infra-rouges de l'emetteur.

15 -La figure 5 est la representation schematique de l'electronique de commande des servomoteurs de l'emetteur.

 -la figure 6 illustre le chronogramme des differents signaux elabores par l'interface specialisee.

20 -La figure 7 illustre schematiquement les signaux transmis par voie optique aerienne.

 -La figure 8 represente schematiquement un exemple de realisation des divers circuits constituant la partie electronique d'une matrice de points elementaires d'affichage.

25 -La figure 9 illustre le chronogramme des differents signaux de detection et de decodage de la matrice de points elementaires d'affichage.

-La figure 10 montre quelques possibilités d'utilisation de la mémoire morte de l'automate programmable de la matrice de points élémentaires d'affichage.

5 -La figure 11 représente le chronogramme des signaux d'alimentation des segments d'affichage.

-La figure 12 montre en détail un segment coloré à base d'une cellule à cristaux liquides et l'implantation d'un circuit hybride de commande.

10 -La figure 13 montre le regroupement de trois cellules à cristaux liquides pour la constitution d'un point élémentaire d'affichage.

 -Les figures 14 et 15 représentent schématiquement une matrice de démultiplexage pour l'alimentation d'un segment coloré d'affichage selon deux versions:
15 (cristaux liquides et diodes électroluminescentes).

-La figure 16 montre la disposition des segments colorés sur la face avant du boîtier d'une matrice.

20 -La figure 17 est une vue de côté du boîtier d'une matrice.

-La figure 18 montre la face arrière du boîtier d'une matrice.

25 -La figure 19 représente le châssis et le montage d'une matrice.

-La figure 20 montre le détail d'un profil pour la fixation d'un boîtier sur le châssis.

DESCRIPTIF

Sur la figure 1, on a représenté un dispositif conforme à l'invention comprenant:

L'interface spécialisée (1) émettant des signaux de modulation (2) et des signaux d'asservissement (3) vers le système émetteur (4) d'où sort un faisceau de rayons lumineux (5) balayant un écran d'affichage (6) composé d'un ensemble de matrices de points élémentaires d'affichage (7).

Le schéma de la figure 4 illustre maintenant ce qui suit:

Des montages électroniques connus et suffisamment détaillés dans des revues spécialisées que nous ne décrirons pas et assurant la conversion des polarités de la ligne de transmission par rapport à la masse commune dans une liaison de mode série du type RS 232 ou V 24, en niveaux logiques compatibles avec la technologie bipolaire et permettant, qu'à un moment donné l'on dispose sur un bus (8) de 9 conducteurs, d'une donnée d'un octet et d'un signal de contrôle SC indiquant la présence d'un caractère accepté en fonction d'une procédure de reconnaissance (Bit de polarité conforme en durée, parité confirmée, nombre prévu de bits de stop).

II

Selon l'invention, c'est l'interface spécialisée (1) qui reçoit les informations provenant de l'extérieur du dispositif sous forme d'octets (tous les périphériques fonctionnent en mots de huit bits indépendamment du type d'ordinateur -8,16,32 bits- auxquels ils sont reliés) relatifs à des fonctions d'affichage des points (139). Dans une réalisation selon l'invention, il est convenu le protocole suivant pour le contenu et le formatage des mots:

10	Signaux	Format du message en mode de liaison série			
		Bit départ	Séquences disponibles	Parité	Bits de stop
	Rafraic.écran	0	IIIIIIII	0	II
	Debut ransée	0	00000000	0	II
15	1er caractère	0	01XXXXXX	?	II
	2eme caractère	0	10XXXXXX	?	II

Les deux caractères ne peuvent pas prendre les deux premières séquences qui leur sont interdites.

Ces deux caractères se combinent pour donner un mot de 16 bits (le premier étant la partie la plus signifiante, le second la partie la moins signifiante).

I2

Toujours selon l'invention, c'est l'interface spécialisée (1) qui gère ces signaux pour la commande de la modulation de la source lumineuse et du système de déviation de l'émetteur (4).

- 5 L'interface spécialisée (1) est organisée autour d'une mémoire vive (42). Un premier étage se charge essentiellement de l'écriture de cette mémoire à partir de signaux recus sur un port parallèle, un deuxième étage de sa lecture, de la répartition de son contenu et de son adressage vers d'autres systèmes.
- 10

- Dans le premier étage, chaque octet présent sur le bus est d'abord comparé aux nombres binaires IIIIIII et 0000000 (correspondant aux séquences de rafraichissement d'écran et de début de rangée) grace à deux comparateurs de huit bits chacun (34 et 35) et au signal de controle SC.
- 15

- Dans le cas d'une égalité avec le premier nombre, les compteurs de rangée (36) et de points (37) et la bascule (38) sont remis à zéro. Dans le cas d'une égalité avec le second nombre seuls le compteur de points et la bascule sont remis à zéro. Une temporisation (39) sur la remise à zéro du compteur de points (37) évite le comptage du premier point de chaque rangée (adresse à zéro).
- 20

- On se reportera également pour la compréhension de ce qui suit au chronogramme de la figure 6 ou l'on retrouvera l'élaboration des signaux SC, A, C, T, $\overline{WE1}$, $\overline{CS1}$ et D.
- 25

Si l'octet présent sur le bus (8) ne correspond pas à l'une de ces deux séquences, il est pris en compte pour la constitution d'un mot de 16 bits avec un autre octet autorisé. Pour ce, le signal de contrôle SC fait basculer (38) à chaque octet, ce qui permet par l'intermédiaire du signal temporisé D et autorisé une fois sur deux par (38) d'incrémenter le compteur (37) ainsi que de stocker dans le registre tampon (40) grâce au bref signal C, le premier octet. Quand le deuxième octet est présent sur le bus (8), il est introduit en même temps que le premier (stocké dans le registre) dans une mémoire tampon (42). Les signaux $\overline{WE1}$ et $\overline{CS1}$ permettent l'écriture déclenchée sur le front descendant du signal A. Une porte NON-OU (41) permet à une mémoire morte (59) de produire un autre signal $\overline{CS1}$.

Grace au signal de commande \overline{SC} produit par l'inverseur (52), un multiplexeur (43) présente à la mémoire (42) sur un bus d'adresse (44) l'adresse transformée d'un point (139) concerné par un couple d'octets. Cette nouvelle adresse est obtenue en regroupant dans la partie la plus significative les bits de poids forts des compteurs de rangées (36) et des points (37) et dans la partie la moins significative les bits de poids faibles de ces mêmes compteurs (les rangées primant sur les colonnes).

I4

5 Un exemple de réalisation comportant 24 matrices (7) de 16X16 points (139) chacune, disposées selon 6 colonnes de 4 rangées (soit 8 lignes de 16 caractères alpha-numériques environ) fait qu'un point de la 36ième colonne de points à la hauteur de la 21ième rangée de points a comme adresse par rapport à l'écran de visualisation (6):

001-0100/010-0011

I0 occupant la 9ième matrice (au croisement de la 3ème colonne de matrices et de la 2ème rangée de matrices), aura comme adresse transformée:

01-010/0100-0011

01-010 est l'adresse de la matrice par rapport à l'écran

0100-0011 est l'adresse réduite du point dans la matrice

15 Le deuxième étage est lui-même organisé autour d'un bloc de mémoires mortes (59) à 9 sorties parallèles, qui, en l'absence du signal de contrôle SC est lu à chaque incrémentation du compteur (60) par des signaux H1 (période 10 microsecondes) provenant de l'horloge (69) -voir figure 5- et distribue les tâches aux différents composants de cet
20 étage.

Les cycles (13 séquences de 10 microsecondes) sont automatiques; à la fin de chaque cycle le compteur (60) est remis à zéro.

I5

Le compteur (51) n'est incrémenté qu'une fois par cycle.

5 Trois multiplexeurs (54,55 et 56) de 8 bits chacun, à sorties complémentées sont adressés en parallèle au cours d'un cycle à partir des sorties de trois colonnes du bloc mémoires mortes (59).

10 Un cycle, correspond donc à l'analyse séquentielle du contenu d'une ligne de mémoire vive (42) pour formater en fonction de son adresse le signal à émettre pour chaque point (139) d'une matrice (7) -voir figure 7 donnée comme exemple-.

15 Ainsi à chaque début de cycle, le contenu d'une ligne de mémoire vive est chargé dans un registre parallèle de 16 bits (53) puis analysé par deux multiplexeurs (55 et 56) et dirigé après conversion vers un système (68) à portes ET et OU sélectionnant un ou plusieurs transistors de commutation NPN moyenne fréquence (62) commandant chacun l'alimentation en tout ou rien de 2 barrettes (63) de 8 diodes I.R. afin de moduler selon 4 niveaux NV00 à NV11 (voir figure 7)
20 l'intensité lumineuse de la source I.R.

Egalement, les signaux issus du compteur (51) et réalisant l'adressage de la mémoire vive sont repris par trois bus (46,47 et 48) selon:

16

-Bus (46) supportant l'adresse réduite d'un point (8 bits) et chargeant un multiplexeur (54) commandant 2 monostables (65 et 66) dont la temporisation (5 microsecondes et 8 microsecondes) correspond à la largeur des impulsions lumineuses émises (modulation en durées d'impulsions). Les signaux issus de (65) et (66) sont détectés par (67) pour la commande du groupement (68).

10 -Bus (47) supportant une partie de l'adresse de la matrice (bits de faibles poids) et produisant les signaux X dirigés vers le premier système d'asservissement (24) de position angulaire (azimut) de l'émetteur (4).

15 -Bus (48) supportant l'autre partie de l'adressage de la matrice (bits de poids forts) et produisant les signaux Y, I et J dirigés vers le deuxième système d'asservissement de position angulaire (hauteur angulaire) de l'émetteur (4)

Deux mémoires mortes préprogrammées (49 et 50) transforment les deux parties de l'adresse de la matrice en consignes d'angles acceptables par les deux systèmes d'asservissement angulaire de l'émetteur (4). La programmation tient compte de la distance de l'émetteur (4) à l'écran de visualisation (6), des dimensions de ce dernier, du nombre de matrices (7) et de leur répartition et de la différence de niveau entre l'émetteur et le centre de l'écran. Dans une variante simplifiée, elle peut être facilement obtenue à partir du dispositif émetteur lui-même, qu'il suffit de pointer en direction du centre de chaque matrice et de relever à chaque fois les états logiques des sorties des deux capteurs incrémentaux (19 et 21) que l'on reportera par programmation en mémoires mortes (40 et 50) sur chaque ligne adressée par les signaux correspondant aux parties d'adresse de la matrice.

Selon une autre variante, si le nombre de matrices (7) n'est pas trop grand (dans l'exemple de réalisation, il y en a 24), on peut remplacer les deux mémoires mortes (49 et 50) par une matrice à diodes amovibles. Ce genre de programmation autorise de changer l'ordre des matrices (7) pour que plusieurs émetteurs (4) adressent le même écran (6) ou que plusieurs écrans soient adressés par le même émetteur.

Selon encore une autre variante préférée, le balayage de l'écran de visualisation peut être continu (les matrices ne sont plus "pointées" en leur milieu mais balayées suivant une rangée de récepteurs opto-électroniques (86)-voir figure 16-).

Ainsi, pour analyser les 256 points d'une matrice (256 cycles de 130 microsecondes), il faut environ 33 ms; par sécurité, le faisceau lumineux (5) devra balayer la matrice (7) en 40 ms (les récepteurs (86) sont repartis en conséquence).

On estime en moyenne, compte tenu des brefs retours de balayage que l'on rafraîchit l'écran (6) en 1,2 s. Dans ce cas, l'adresse d'une matrice (7) n'est plus représentée par un nombre binaire fixe mais par un ensemble de nombres binaires dont les bornes délimitent l'envoi du train d'impulsions relatives aux 256 points (139). Le codage de la matrice à diodes se fera par la même méthode mais en visant cette fois-ci les 2 extrémités d'une rangée de photorécepteurs (86) d'une matrice (7) et en programmant les positions intermédiaires par interpolation. Le signal d'autorisation AU venant des servo-mécanismes ne sera accordé que sur cette portion de balayage.

I8

Sur les figures 2 et 3 on remarquera conformément à l'invention un ensemble de barrettes (9) au nombre de 8 dans l'exemple (non limitatif) de réalisation choisi, supportant chacune 8 diodes électroluminescentes Infra-Rouges (10) à l'arseniure de Gallium émettant un pic d'intensité vers 930 nanomètres environ et alimentées chacune en cas de sélection sous 100 mA environ par les étages de puissance de l'interface spécialisée (1). Elles peuvent émettre suivant un cône d'angle au sommet de 20 degrés avec une puissance émissive de 6 à 12 mW.

On dispose donc de 4 niveaux de puissance émissive, soit:

	Niveau 1100 mW	
	Niveau 2200 mW	
			au minimum
I5	Niveau 3300 mW	
	Niveau 4400 mW	

Devant chaque diode I.R. (10) de 5 mm de diamètre et espacées d'environ 10 mm, on dispose 1 brin de fibres optiques (11) isolées (fibres en verre entourées par une gaine de polyuréthane) de 25 cm de long. Tous ces brins sont regroupés en leur autre extrémité (12) selon un court cylindre de 9 mm de diamètre. Les brins sont mélangés de telle manière qu'indépendamment du nombre de diodes qui émettent, la répartition du flux lumineux sortant au niveau des extrémités regroupées de tous ces brins soit homogène. C'est donc l'ensemble des extrémités de ces fibres (13) qui est pris comme source lumineuse.

Pour créer un faisceau lumineux le moins divergent possible, on prend une lentille plan convexe (14) de 120mm d'ouverture, de 306mm de rayon de courbure, choisie dans la qualité de verre borosilicaté dit Crown, d'indice de réfraction de 1,51 vers 930 micromètres (distance focale d'environ 60mm) et transmettant sans trop d'absorption entre 0,5 et 2 micromètres. La source lumineuse (13) est polie et légèrement creusée en cratère de telle manière que si la lentille (14) est placée à une distance de 120mm de la source et également à 120mm d'un petit écran (symétrique de la source par rapport à la lentille) et si on promène verticalement un diaphragme de faible ouverture entre la source et la lentille, l'image de la source sur l'écran reste aussi nette pour des rayons centraux que pour des rayons marginaux. Le faisceau de rayons lumineux (5) obtenu fait environ 55 mm. (Nota: les rayons lumineux I.R. n'étant pas visibles par l'oeil, les diodes ont été remplacées par une lampe à filament durant les essais). C'est grâce à un mécanisme (31) que les réglages sont possibles.

Conformément à l'invention (voir figure 3), l'ensemble "diodes IR-fibres optiques-lentille convergente" est monté dans un cylindre (25) en tôle d'aluminium de 1mm d'épaisseur, poli intérieurement, de 150mm de diamètre extérieur et de 300mm de long. La lentille (14) est fixée dans un support à serrasse concentrique (28) et accolée au cylindre (25); Le fond du cylindre (27) est amovible pour pouvoir accéder aux diodes I.R. (10). L'ensemble pré-cité et le cylindre (25) sont calorifusés par un manchon (26) en mousse de polyuréthane de 20mm d'épaisseur. Le tout est capoté par un carrossage extérieur (29) et la lentille (14) plus particulièrement protégée par une bonnette (30). Des compartimentages (32 et 33) maintiennent en position les brins de fibres optiques (11) et la partie resserrée (12).

20

Sur la figure 2, l'éclaté du système émetteur (4) (donne a titre d'exemple non limitatif) montre la disposition horizontale de l'ensemble protégé par le capotage (29) et le système de monture (16) avec ses asservissements angulaires (20 et 24) et le miroir tournant (15). Ainsi, le rayon lumineux (5) dont l'axe coïncide avec le centre du miroir plan en aluminium poli de 100 par 100mm (X) est devlé:

une première fois dans le plan vertical par un
10 servomoteur (20) composé d'un moteur pas-à-pas (17) à aimant permanent (fréquence: 100 Hz, angle de pas: 15 degrés) entraînant un réducteur à engrenages de rapport 41 2/3 (quand le moteur en une seconde a tourne de 1500 degrés, l'axe de sortie du réducteur a tourne de 36 degrés) suivi
15 d'un capteur incremental (tou- 0,25 degrés) absolu (la masse inertielle additive ne dépasse pas 6×10^{-8} Nm² sur l'arbre moteur)

une deuxième fois par un autre servomoteur (24) composé d'un moteur à courant continu (23) (puissance : 6W, vitesse réglée: 3000tr/mn) entraînant un réducteur à engrenages (22) de rapport 250 suivi d'un capteur incremental (21) absolu (tou- 0,25 degrés). Ce réducteur fait tourner un support (16) où sont montés le premier servomoteur (20) et le miroir (15).

25 Le miroir (15), le support (16) et les servomécanismes constituent le système de balayage (154)

21

Sur la figure 5 apparaît le détail de l'alimentation des servomoteurs (20 et 24).

Un circuit spécialisé (76) le 'SAA 1027' connu comme sous-ensemble de commande à 4 phases unipolaires permet de commander le moteur pas-à-pas (17) du servomoteur (20) à partir de tops d'horloge (période: 10 ns, durée: 20 microsecondes) provenant d'un monostable (72) déclenché sur le front descendant d'une porte NON-ET (71) à 8 entrées pilotée par un diviseur de fréquence (70) -division par 1000- à compteurs synchrones incrémentés par une horloge à quartz (69) -fréquence: 100 KHz-. La mémoire morte (50) donne à travers des portes à collecteur ouvert (74 et 75) les instructions de marche J et de sens de marche I au circuit (76) -voir figure 4-.

Un circuit (81) très classique à transistors bipolaires de puissance et à diodes de protection permet la commande du moteur à courant continu (23) du servomoteur (24) à partir des sorties $O_a < b$ et $O_a > b$ d'un comparateur 8 bits (78) et d'un hacheur à monostable (79) commandant des portes à collecteur ouvert (80).

L'autorisation d'un cycle de lecture de la mémoire (42) est accordée quand les 2 comparateurs (77) et (78) sont à la condition $a=b$.

Selon une variante les ransées peuvent être analysées en continu, pour ce, en ne comparant que les bits les plus significatifs des bus (82 et 83) comparativement aux bus (84 et 85) grâce à (77 et 78) les adresses de matrices (7) correspondent à des bandes de balayage et non plus à des positions bien précises.

Selon l'invention, la lumière sortant de l'émetteur (4) est modulée à la fois en niveaux d'intensité et en durée d'impulsions. le signal émis est structuré de la manière suivante (voir figure 7).

5 -on émet pour chaque point (139) d'une matrice (7) 9 brèves impulsions durant 90 microsecondes; la période d'émission des points est de 130 microsecondes

 -la première impulsion, dite de test, correspond au niveau 4 de la modulation en intensité lumineuse, elle
10 dure 8 microsecondes

 -les 8 autres impulsions sont de niveaux et de durées divers et servent à coder une macrofonction d'affichage

Les durées d'impulsions: 5 et 8 microsecondes représentent respectivement les valeurs logiques 0 et 1; le front montant de ces impulsions servent à synchroniser le système récepteur des matrices (7). Dans le signal émis ces 8 durées d'impulsions servent à coder l'adresse réduite d'un point (139) dans une matrice (7).

Les niveaux d'impulsions correspondent aux séquences logiques suivantes:

10	Niveau 1	...séquence 0 0
	Niveau 2	0 1
	Niveau 3	1 0
	Niveau 4	1 1

Ainsi, les niveaux des 8 impulsions permettent d'aligner 2 octets correspondant à la fonction d'affichage, d'où par séquence les actions suivantes:

- les 2 premiers bits sont toujours suivant 0 1
- les 6 bits suivants correspondent aux couleurs à afficher

R , R' ; V , V' ; B , B'

(R=Rouge,V=Vert,B=Bleu), ce qui permet une palette de 64 couleurs.

24

-les 2 autres bits suivants sont toujours selon
1 0

-les 6 derniers bits correspondent aux adresses
de 64 fonctions d'affichage différentes possibles.

5 Selon l'invention, la présence d'une tache lumineuse
résultant de l'interception d'un rayon lumineux (5) émis
par (4) avec une matrice (7) désigne cette dernière à
l'affichage immédiat d'informations.

Une matrice (7) peut être adressée de plusieurs façons:

10 -le faisceau lumineux (5) balaye une rangée de
capteurs optoélectroniques (86) situés à mi-hauteur d'une
matrice (7). Le faisceau de rayons lumineux (5) canalise
l'information durant presque tout le balayage de (7); on
admet que la tache lumineuse recouvre plusieurs capteurs
15 (86) -voir figure 16-.

20 -le faisceau lumineux (5) pointe grosso modo le
centre d'une matrice (7) où se trouvent des capteurs (86).
C'est le cas où des matrices ne sont pas en configuration
de rangées et de colonnes, ou encore qu'il y ait plusieurs
écrans (6) à adresser par le même émetteur (4).

Sur la figure 8, on a représenté le schéma électronique propre à chaque matrice.

L'architecture d'une matrice (7) s'articule autour de quelques composants: (ensemble 153)

- 5 -un bloc de 4 mémoires vives statiques (104) de 256x4 bits à sorties 3 états, temps d'accès: 30 ns, en technologie bipolaire, chargé d'emmagasiner les données recues lors d'un balayage optique.
- 10 -un ensemble de démultiplexage à 3 matrices parallèles (119) pour l'alimentation en durée d'impulsions des 3 segments colorés (136) d'affichage de chaque point élémentaire (139).
- 15 -un bloc de 2 mémoires mortes (110) préprogrammées de 4 Kx8 bits servant d'élément de base pour la structure d'automate programmable et contenant des microinstructions adressables.

20 Si on analyse plus en détail la figure 8, on remarque que le faisceau de rayons lumineux est détecté par des capteurs optoélectroniques (86) au nombre de 15 (répartis sur 400 mm)^{qui} sont des phototransistors à large surface sensible (4mm²) regroupés alternativement en trois séries (89). Lors du balayage par le faisceau lumineux, il n'y a toujours qu'un seul récepteur de chaque série qui est éclairé.

Chaque phototransistor (86) est relié à un amplificateur opérationnel (87) à fort gain (tension de référence VR2) et sorties complémentées commandant un commutateur analogique (88). A chaque signal lumineux reçu selon quatre niveaux d'intensité correspond un signal électrique et comme l'amplificateur est saturé dès le plus bas niveau de détection, il y a d'une part un front montant décelé (voir en Z sur la figure 9) et d'autre part dérivation d'un signal "analogique" par le commutateur (88) vers l'un des trois convertisseurs analogiques-numériques (90) à 2 bits de sortie (tension de référence VR1). Les doubles signaux issus de ces convertisseurs sont grâce à un circuit (93) à deux portes NON-ET à 3 entrées et à 2 bascules tampons introduits séparément dans 2 registres (99 et 100) à entrée série-sorties parallèles de 8 bits afin de charger à chaque détection la mémoire vive (104) de 256x16 bits grâce à un bus (101). On remarquera que les entrées successives de cette mémoire sont alternativement reliées aux sorties de l'un et l'autre registre (99 et 100) de manière à retrouver chaque double bit dans le bon ordre. Un système de temporisation à plusieurs monostables (92) permet l'adressage de la mémoire (104) à partir du chargement série d'un registre à 8 sorties parallèles (94) et au prépositionnement d'un compteur synchrone (95) -voir le chronogramme des signaux figure 9. Là encore, l'écriture de cette mémoire est prioritaire sur la lecture, un monostable redéclenchable (signal PE) assure cette protection en maintenant le chargement du compteur (95) durant toute la réception des signaux. Ce même compteur en fin de lecture envoie le signal TC.

En période de lecture de la mémoire (104), on retrouve sur ses sorties les 2 séquences ...01XXXXXX 10XXXXXX. A chaque ligne lue, les 2 débuts de séquences (qui devraient être 01 et 10) s'ils sont conformes autorisent l'affichage et la microfonction associée. La mémoire (104) est lue périodiquement toutes les 13 ms environ (13 ms correspondent à t3 (-t2 et t1 sont respectivement le double et le triple de t3-) T fait exactement 40 ms, le temps de lecture (84) des 256 points est inférieur à la ms (il dépend du nombre variable de lignes de micro-instructions pour chaque fonction). Trois périodes de lecture constituent un cycle de rafraichissement des segments colorés d'affichage (136); un cycle se termine par une période d'extinction I de tous les segments (85; quelques microsecondes)-voir figure 11-

A chaque lecture de la mémoire, on présente sur le bus (105) à 3 comparateurs (115) de 2 bits, les doublets (R,V,B) correspondant aux 6 sorties en opposition avec l'une des séquences suivantes : 11,10,01 provenant des sorties inversées d'un compteur (113) incrémenté à chaque lecture de la mémoire et monté en diviseur par 3. Grâce à une porte (114) au cours d'un cycle, la séquence 11 (II) est présentée durant toute la première lecture, la séquence 10 (III) durant la deuxième lecture et la séquence 01 (IV) à la dernière lecture. Ainsi, pour un point quelconque qui aurait comme fonction d'affichage R,V,B : 10 11 00, le segment vert s'allumera au début du cycle pour ne s'éteindre que 40 ms (environ) plus tard, le segment rouge s'allumera à la deuxième lecture et s'éteindra donc 26 ms après, le segment bleu ne s'allumera pas (il n'y a pas de séquence 00). on obtiendra un Jaune-vert. Pour l'œil, l'intensité des trois couleurs R,V,B est donc fonction du temps d'allumage du segment lui correspondant. On réalise ainsi l'addition trichromique des couleurs (conformément à la figure 11).

L'adressage d'un segment coloré (136) est réalisé par des portes NON-OU (120) d'une matrice de démultiplexage (119) constituée de 2 démultiplexeurs de 16 bits chacun (un pour les lignes (117), l'autre pour les rangées (118)).

5 Les brèves impulsions de coïncidence déclenchent des bascules tampon (121) remises à zéro à chaque fin de cycle et autorisant l'allumage des cellules à cristaux liquides (123) au moyen de portes OU-EXclusif (122) assurant les variations de polarités à la fréquence de 100 Hz grâce au

10 temporisateur (124).

Dans le cas précis de l'emploi de cellules à cristaux liquides, à l'inverse de tous les autres systèmes, l'extinction correspond en fait à une période d'alimentation en tension, les cristaux sont orientés

15 perpendiculairement aux électrodes et c'est le fond (137) semi-reflechissant de la cellule que l'on voit, alors que la couleur est obtenue au repos (voir figures 8, 12 et 14). Sur les figures 14 et 15, 2 versions possibles l'une pour les cristaux liquides (123) la mémoire est constituée par

20 les portes NON-ET (128) déclenchée par (127), l'autre étant une variante pour l'emploi de diodes électroluminescentes (130) la mémorisation étant assurée par le courant d'autoentretien du thyristor (129) déclenché sur sa gâchette par la porte (120). L'extinction de (130) est obtenue par

25 la coupure du courant de maintien (20 à 40 mA).

Les 6 derniers bits du signal disponible sur le bus de sortie (106) de la mémoire (104) correspondent à des adresses d'instructions. Une première mémoire morte (108) expose ces adresses pour qu'elles deviennent celles de

30 départ de chaque nouvelle instruction qui peut comporter plusieurs lignes de micro-instructions.

Un compteur Prépositionnable (109) est chargé par la précédente mémoire morte et pointe chaque ligne de la mémoire (110); les tops d'incrémentation proviennent d'une horloge (111) travaillant à 2 MHz et autorisée par 110
5 Jusqu'à la fin de chaque instruction.

Dans l'exemple choisi, quelques fonctions de base telles que clignotement, inversion sont programmables point par point en commandant par 110 des circuits spécifiques tels qu'inverseurs à portes OU-EXclusif (125) ou encore le
10 découpage des signaux de commande d'un des démultiplexeurs (118) par un temporisateur (126) de 2 secondes de période (voir figure 10).

Sur la figure 8, on distingue des bus bidirectionnels de données (103) reliant un des quatre ports de sortie
15 Parallèles et la mémoire centrale (104) ainsi que les circuits conducteurs de bus à 3 états (102) permettant soit le chargement possible d'une mémoire auxiliaire par la mémoire centrale (et réciproquement) ou l'échange vers d'autres matrices (7).

Dans l'exemple choisi, les segments colorés sont des
20 cellules (123) à cristaux liquides (du type cholestériques avec colorants) semi réfléchissantes et dites "transflectives" de 10x30 mm et de 4 mm d'épaisseur. Montés par trois selon le motif R,V,B elles constituent un
25 point élémentaire d'affichage (139) de 30x30 mm. Des clips (135) en matière plastique souple maintiennent le tout légèrement décalé (6mm) de la face avant réfléchissante (140) du boîtier (152).

Les segments colorés (123) supportent les étages de
30 mémorisation et de commande (133) qui sont des circuits hybrides. L'ensemble constitue l'afficheur (136). Pour la variante avec diodes électroluminescentes (130), c'est une céramique de 10x10 mm qui reçoit l'ensemble (138) dessiné sur la figure 15.

Les contacts se font entre les divers conducteurs (131) et des plots (132) sur les segments (136) par l'intermédiaire de caoutchoucs conducteurs (134).

5 Les matrices (7) sont montées dans des boîtiers carrés (152) ouvrant par la face arrière (141), en matière plastique rigide, de 500 mm de côté et de 60 mm d'épaisseur (voir figures 16, 17 et 18). Les points élémentaires d'affichage (139) sont régulièrement disposés sur la face
10 avant (140) selon 16 rangées de 16 colonnes. Il est à noter, que la lumière ambiante passe à travers les interstices des segments colorés pour ressortir à travers ceux-ci par réflexion sur la face avant du boîtier.

15 Les détecteurs opto-électroniques (86) sont disposés sur une seule ligne horizontale (entre-axe: 30 mm) au milieu de la face avant (140) du boîtier (152).

Les figures 17 et 18 montrent plus en détail les côtés du boîtier (152) où dans les quatre coins ont été aménagés des encoches (143) pour recevoir des connecteurs femelles à 20 contacts dans lesquels s'enfichent des petits circuits imprimés double face (145) servant de bus bidirectionnel
20 permettant l'échange de données entre matrices (7).

Les figures 19 et 20 montrent sur la face arrière (141) du boîtier (152) des ergots de fixation (144) assurant l'accrochage au profil (147) sur un châssis (146). Un
25 connecteur mâle (142) alimente en tensions (-12, 0, 5, 12 Volts) la matrice (7) à partir d'un bus (148) de quatre conducteurs desservant chaque rangée, lui-même connecté à une alimentation avec convertisseur (149) aux bornes d'une batterie d'accumulateurs (12 Volts) avec chargeur (150)
30 branché sur le secteur alternatif 220 Volts (151).

31

Le montage d'un écran de visualisation, dès lors que l'on possède les caractéristiques d'implantation sur site se fait par encliquetage des boîtiers (152) sur le châssis (146), ce qui autorise toutes les configurations possibles sans préoccupation de cablage et peut être effectué même par des non spécialistes; il suffit que chaque boîtier soit raccordé au bus d'alimentation en énergie électrique. De plus il n'est nul besoin d'affecter une adresse aux boîtiers.

Quant au positionnement de l'émetteur (4) par rapport à l'écran de visualisation (6), dans la mesure où rien ne fait obstacle à la propagation du faisceau de rayons lumineux et que la distance soit compatible avec la précision du pointage par l'émetteur, il n'y a aucune contrainte.

Il s'agit là d'un aspect très avantageux de l'invention, en particulier lorsque l'écran est souvent déplacé ou que l'on désire adresser un écran ou plusieurs par un (ou plusieurs également) émetteur(s) ce qui est difficilement réalisable avec les systèmes actuels.

De plus, le dispositif selon l'invention n'est donc que très peu sensible aux parasites industriels (et peut de ce fait être installé presque n'importe où) et à toute forme de piratage (le détournement de l'information transmise par voie aérienne est quasiment impossible).

Il va de soi, que le dispositif décrit dans l'exemple précédent peut présenter de nombreuses variantes de réalisation sans pour autant sortir du cadre de la présente invention.

REVENNICATIONS

1) Dispositif opto-électronique de téléaffichage en couleur caractérisé en ce que chaque point (139) de l'écran de visualisation (6) est adressé et commandé individuellement au moyen d'un faisceau de rayons lumineux (5) servant de canal de transmission de données codées, issu d'un émetteur (4) piloté par une interface spécialisée (1) traitant l'information.

2) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que le faisceau de rayons lumineux (5) issu de la source (13) émettant dans la bande des longueurs d'ondes comprises entre 0.65 micromètre et 2.50 micromètres est modulé en intensité et en durée d'impulsions, en fonction de signaux codes numériquement contenant l'adresse d'une macrofonction et provenant de l'interface spécialisée (1).

3) Dispositif selon les revendications 1 et 2 caractérisé en ce que le faisceau de rayons lumineux (5) modulé en intensité et en durée d'impulsions est dévié par un système de balayage (154) et éclaire l'écran de visualisation (6) en excitant un à plusieurs détecteurs opto-électroniques (86) à la fois d'une même matrice (7).

4) Dispositif selon les revendications 1, 2 et 3 caractérisé en ce que l'écran de visualisation (6) est virtuellement composé de Z matrices (7) identiques regroupant individuellement N x N points - le produit Z par N x N étant le nombre total de points de l'écran - et qu'une adresse réduite codée de 0 à (N x N) - 1 est affectée à chacun des points (139).

5) Dispositif selon les revendications 1 et 4 caractérisé en ce que les matrices (7) sont composées:

— de récepteurs opto-électroniques (86) recevant les signaux transmis au moyen de faisceau de rayons lumineux (5).

— d'un système électronique (153) haute intégration à semi-conducteurs possédant les fonctions de mise en forme après amplification, de décodage et une structure d'automate composé:

10 — d'étages (133) affectés individuellement à la mémorisation des ordres et au pilotage des segments colorés (136).

— de segments colorés d'affichage (136) permettant la visualisation de l'information par l'application du principe de l'addition trichromique des couleurs.

6) Dispositif selon les revendications 1 et 5 caractérisé en ce que la structure d'automate programmable composé faisant partie du système électronique (154) permet la mémorisation d'un macroprogramme assurant la reconnaissance d'un point (139) sélectionné par son adresse réduite et la commande des segments d'affichage (136) selon des séquences microprogrammées.

7) Dispositif selon les revendications 1, 5 et 6 caractérisé en ce que les données de structure sérielle et contenant l'information propre à chaque point et émise par blocs séparés au moyen de l'interface spécialisée (1) et reconstituées après réception par chaque système (7) sont composées de l'adresse d'une macro-fonction permettant:

-la sélection d'un point (139) concerné parmi tous ceux de la matrice (7).

-la séquence microprogrammée d'affichage.

8) Dispositif selon les revendications 1 et 5
5 caractérisé en ce que les récepteurs opto-electroniques (86), l'électronique (153), les étages (133) et les segments colorés (136) composant une matrice (7) de $N \times N$ points (139) sont montés dans un boîtier modulaire (152),
réalisé en matière plastique riside encliquetable aux
10 autres modules pour l'édification d'un écran (6) à Z matrices (7) et connectable à un bus d'alimentation en énergie électrique (148).

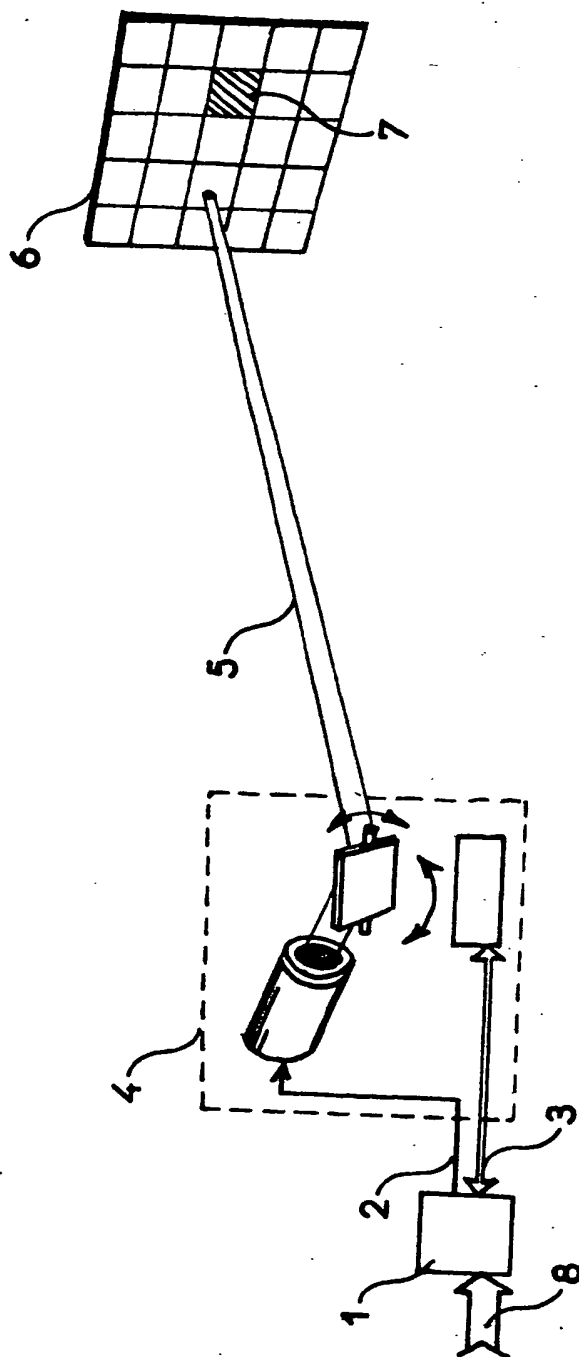
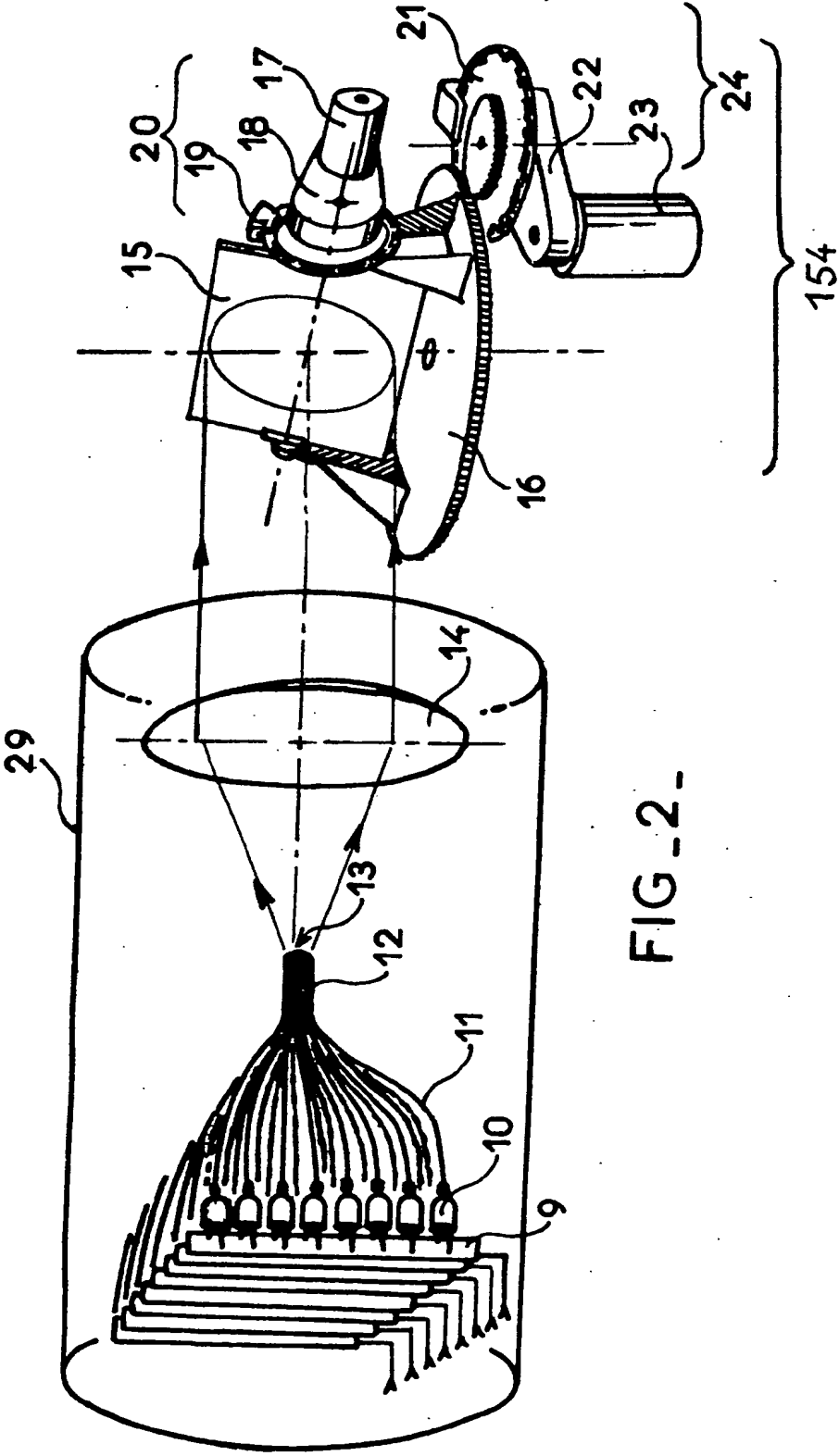
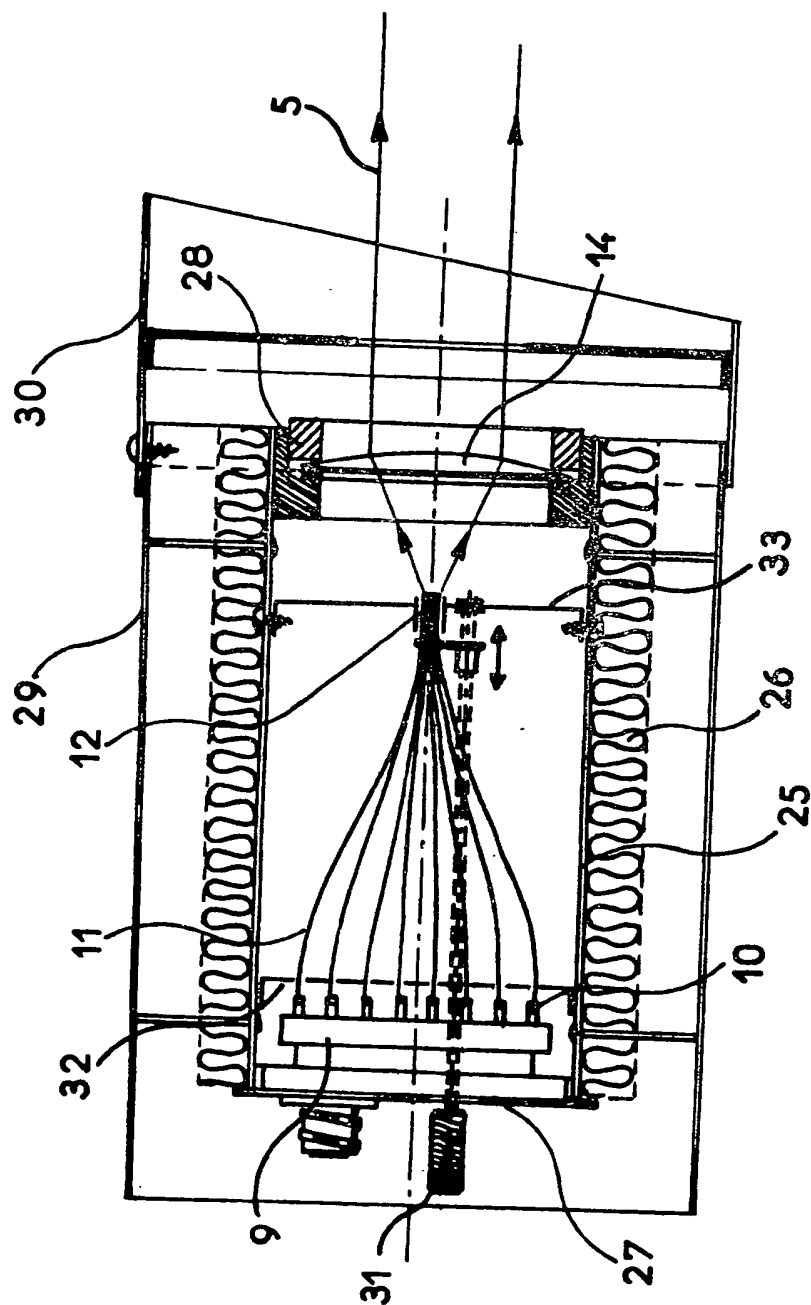
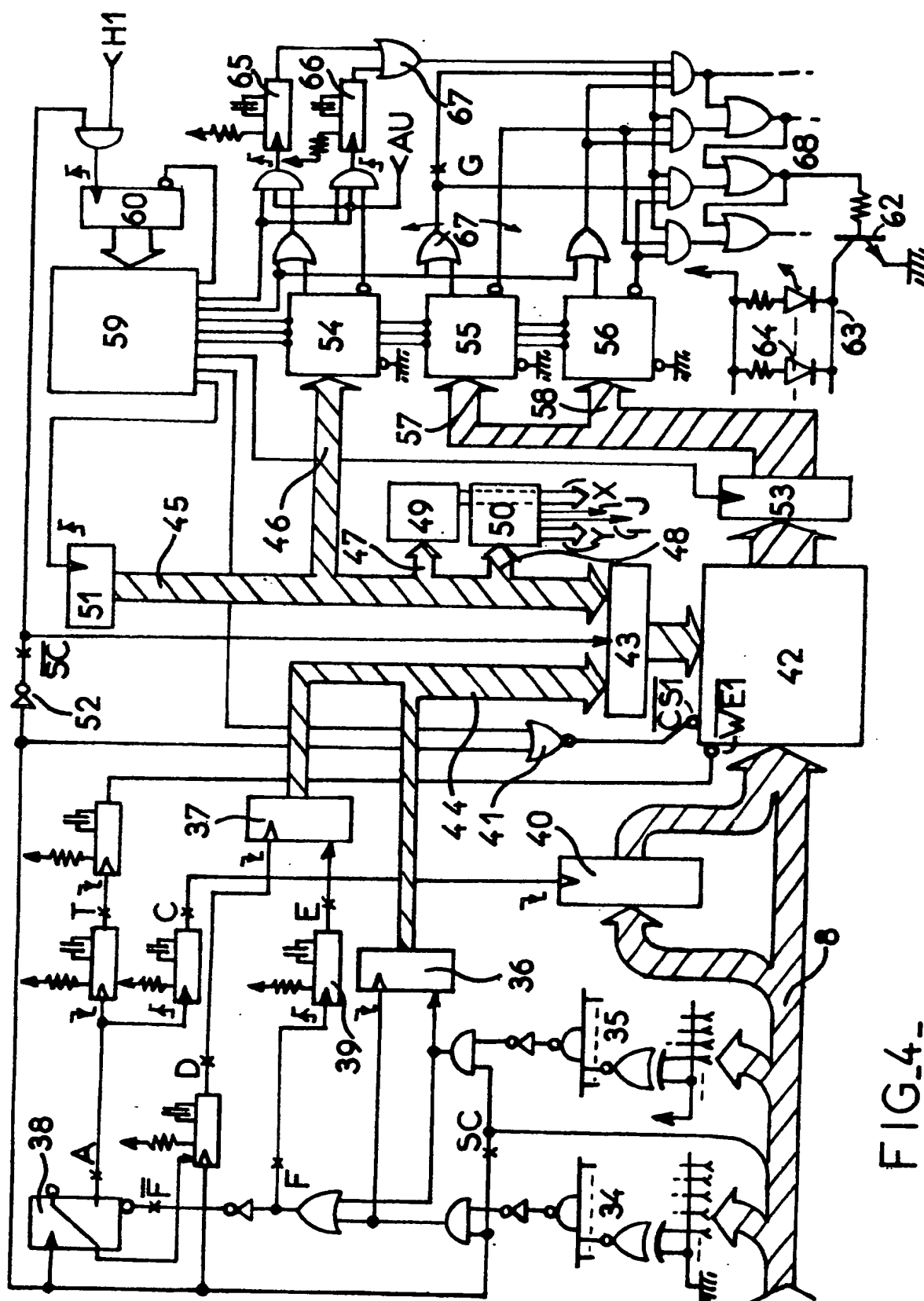


FIG. 1-

2/11







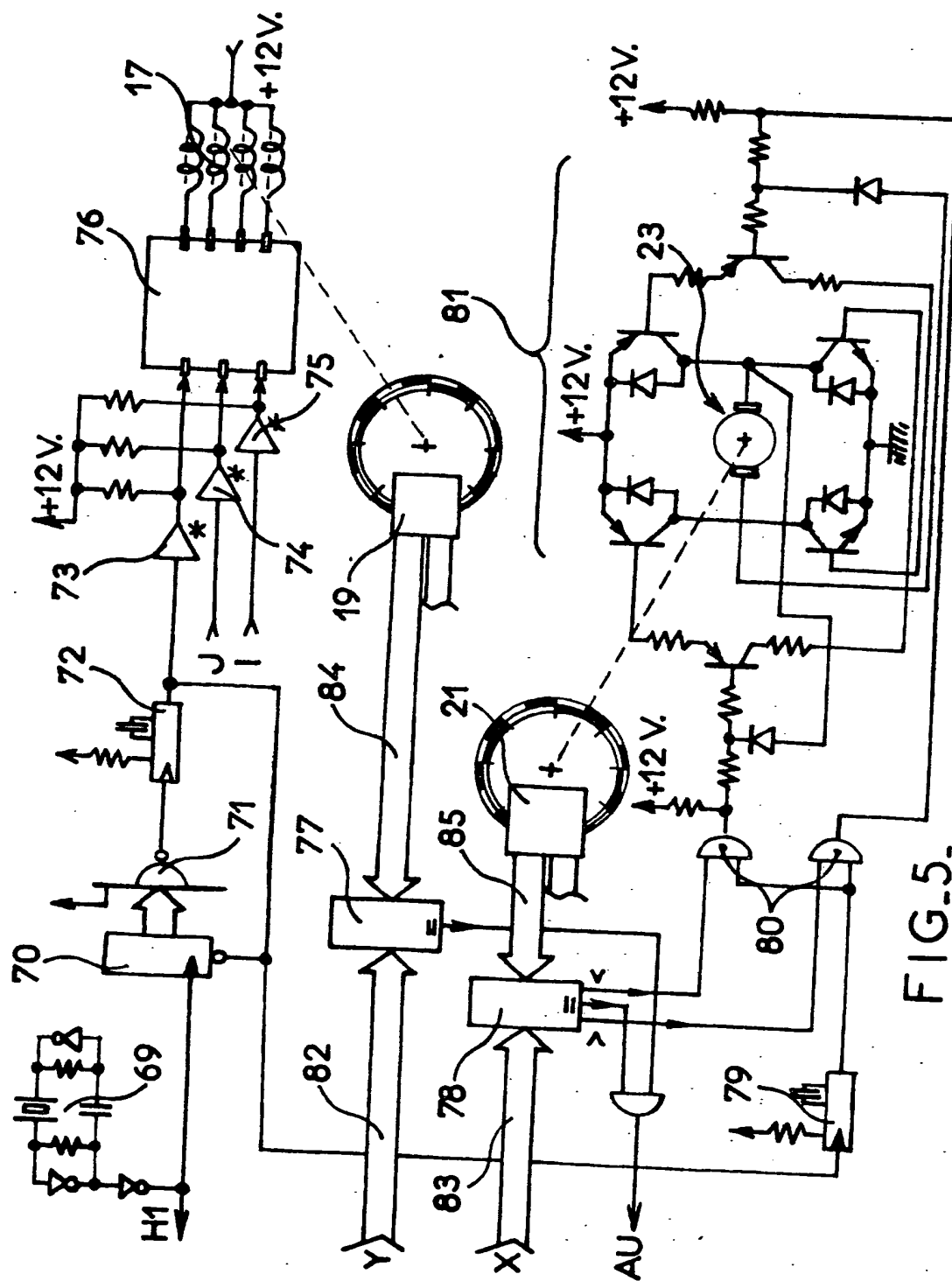
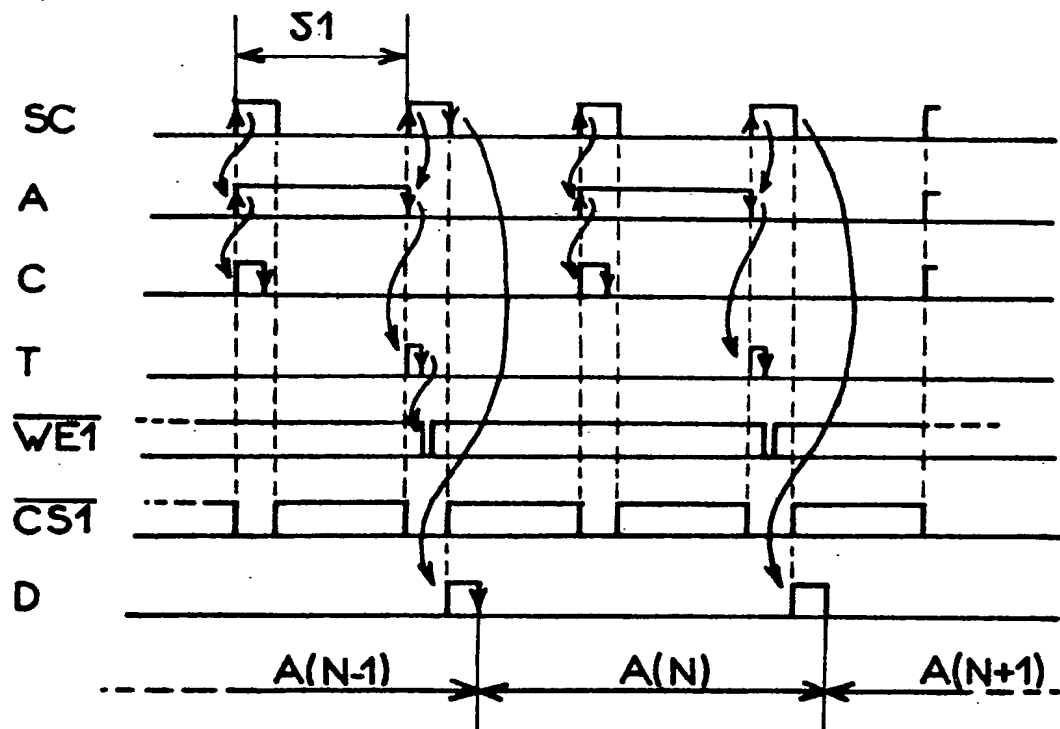


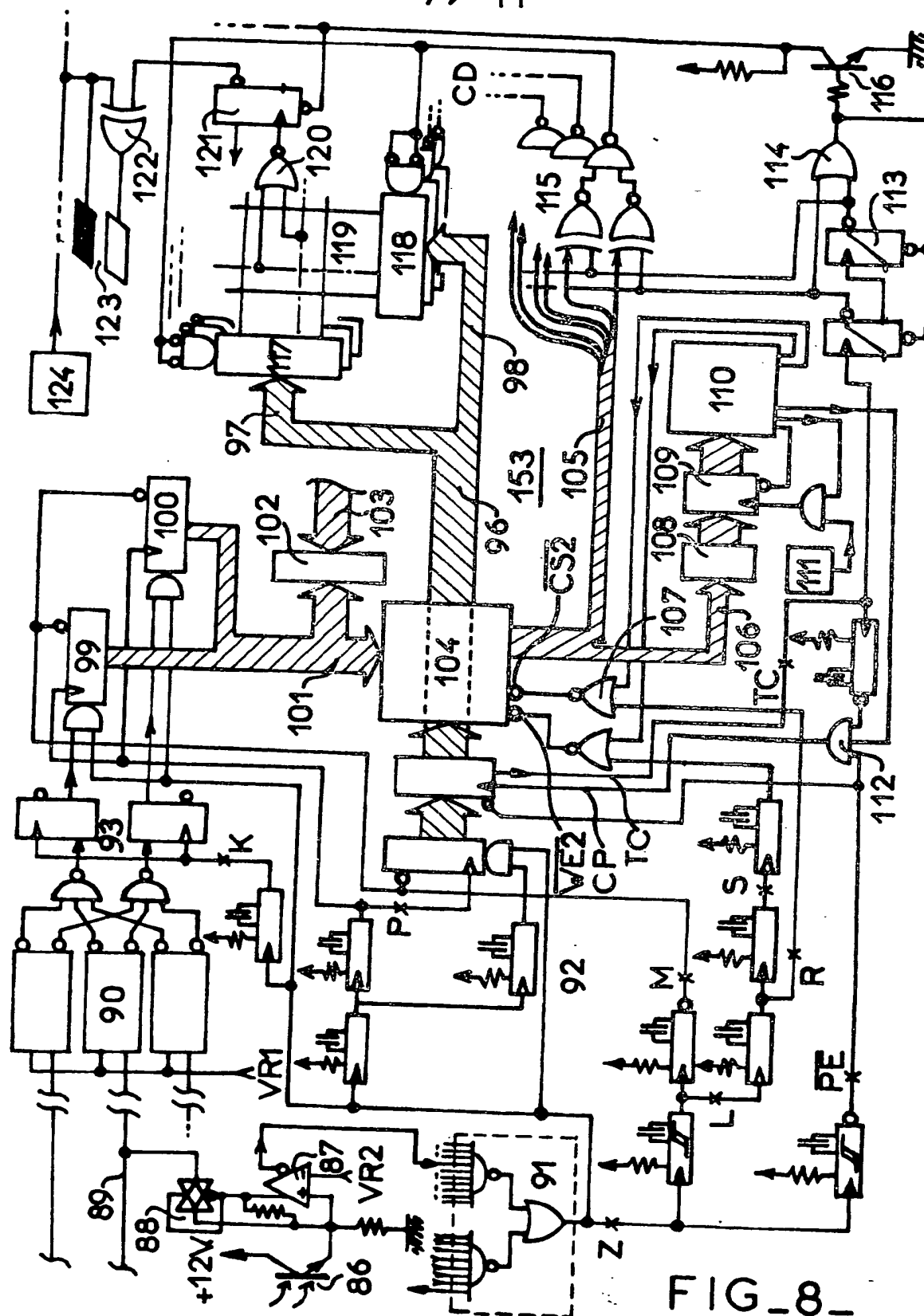
FIG. 5.



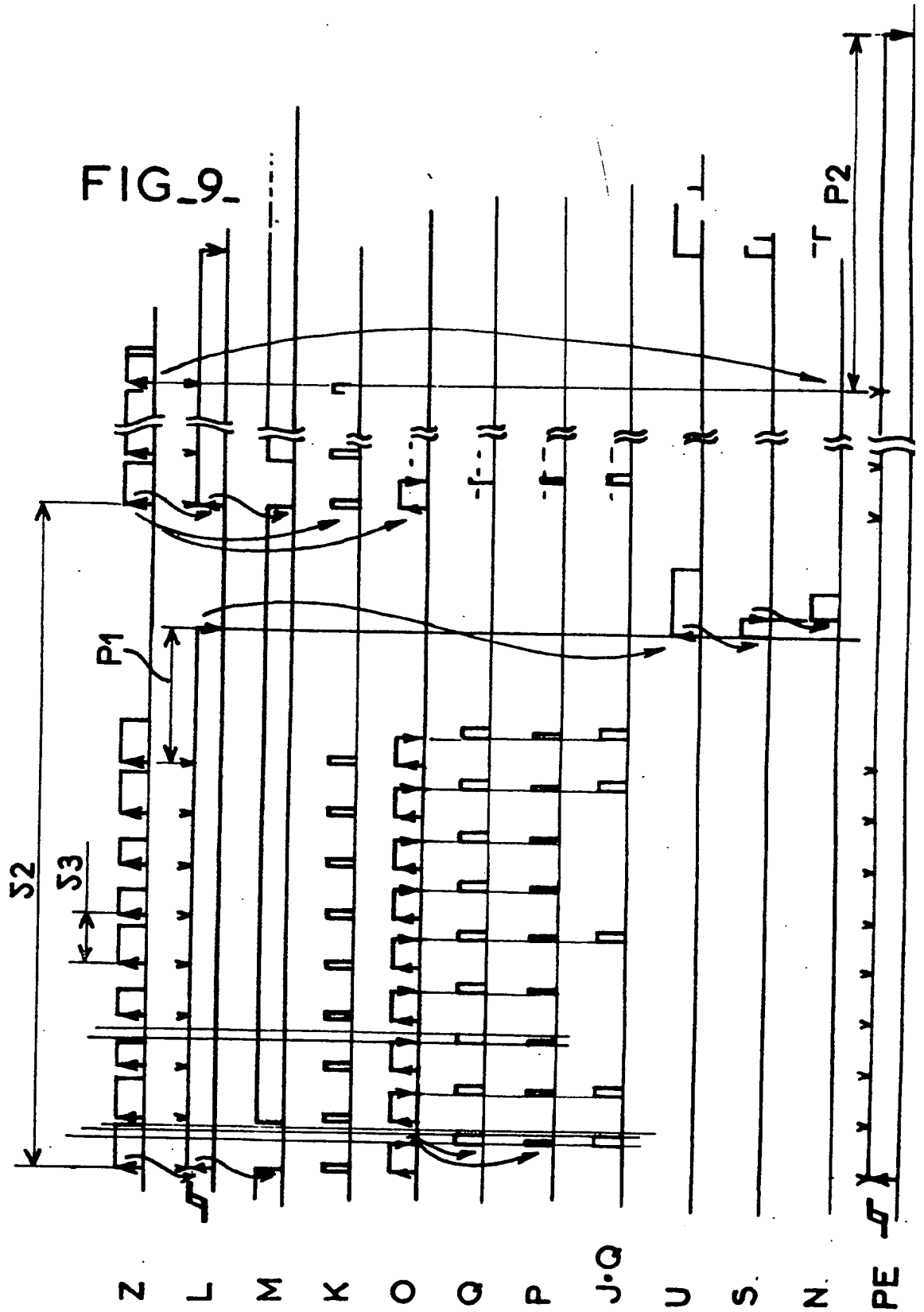
FIG_6_



FIG_7_



8/11



9/11

2581228

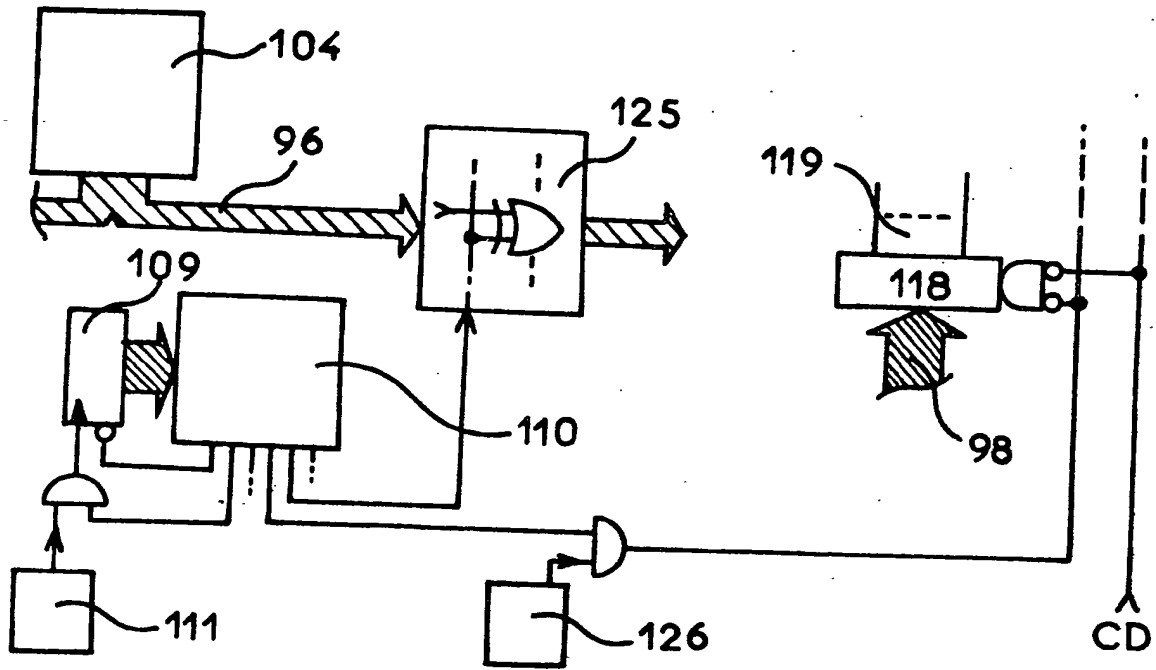


FIG. 10_

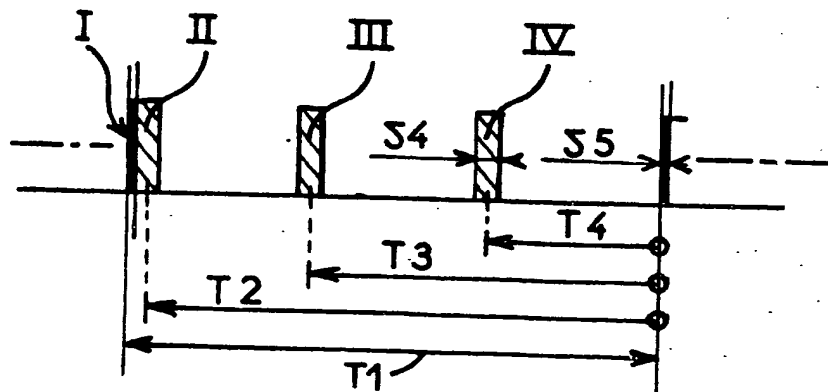
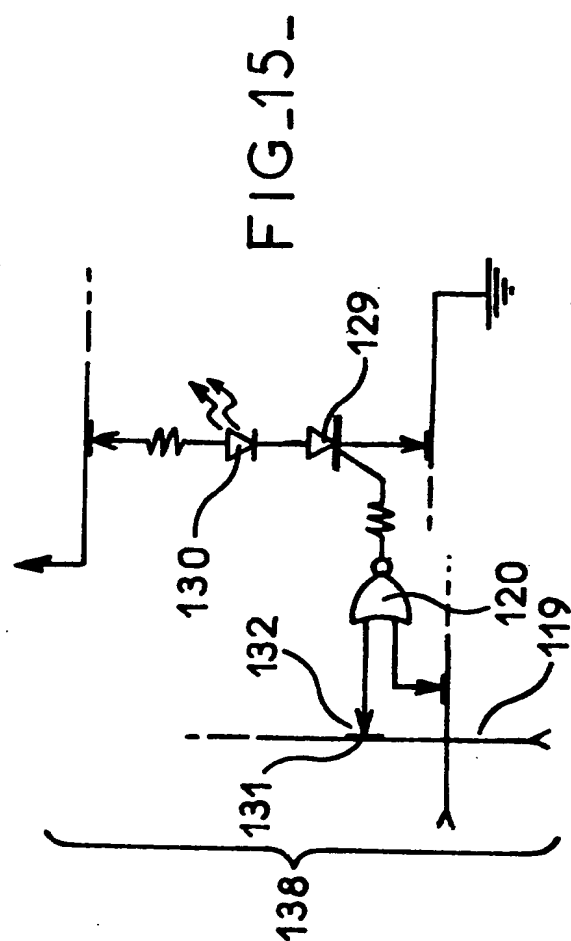
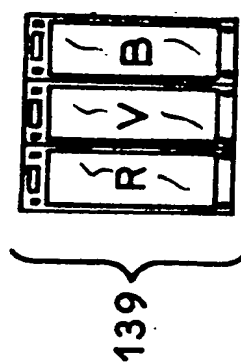
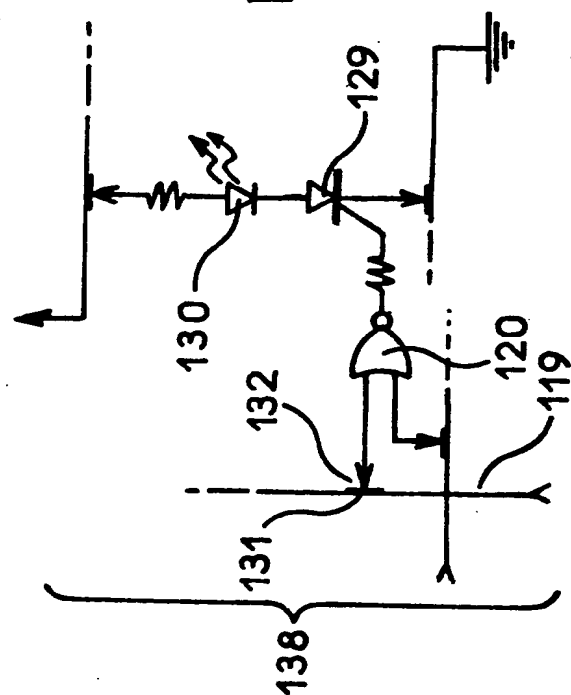
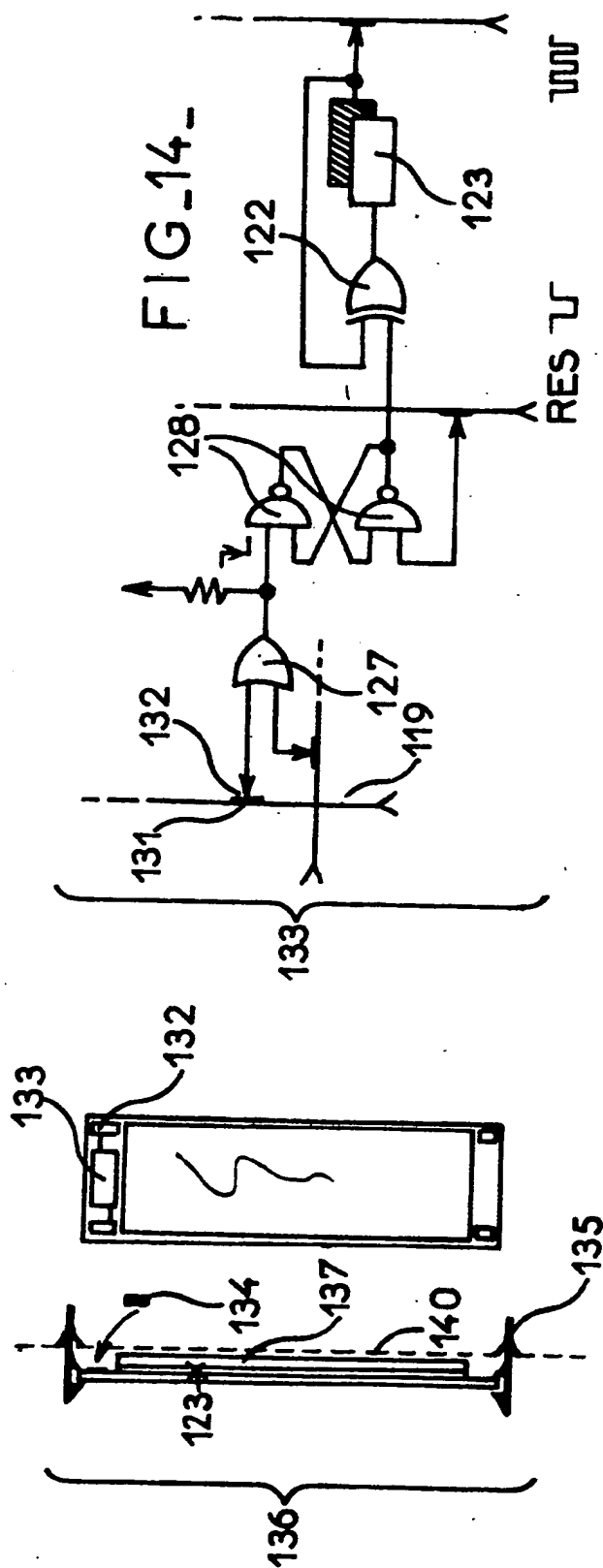


FIG. 11_



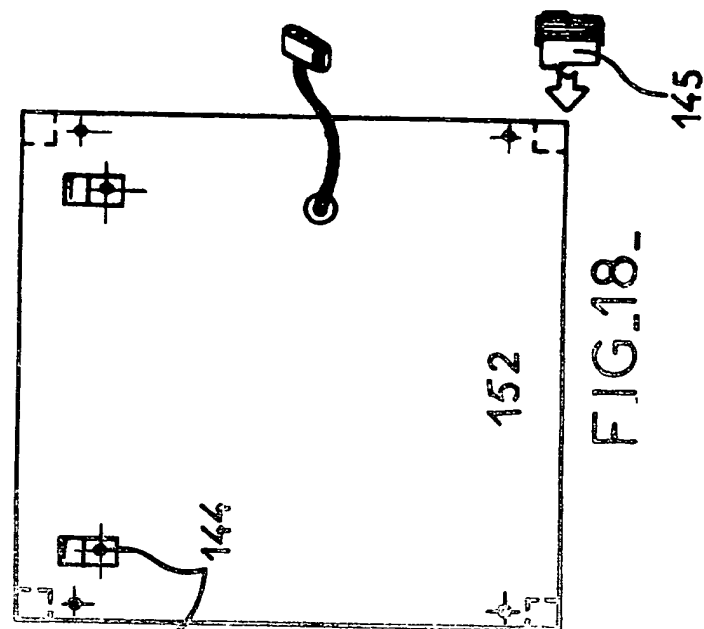


FIG. 18-

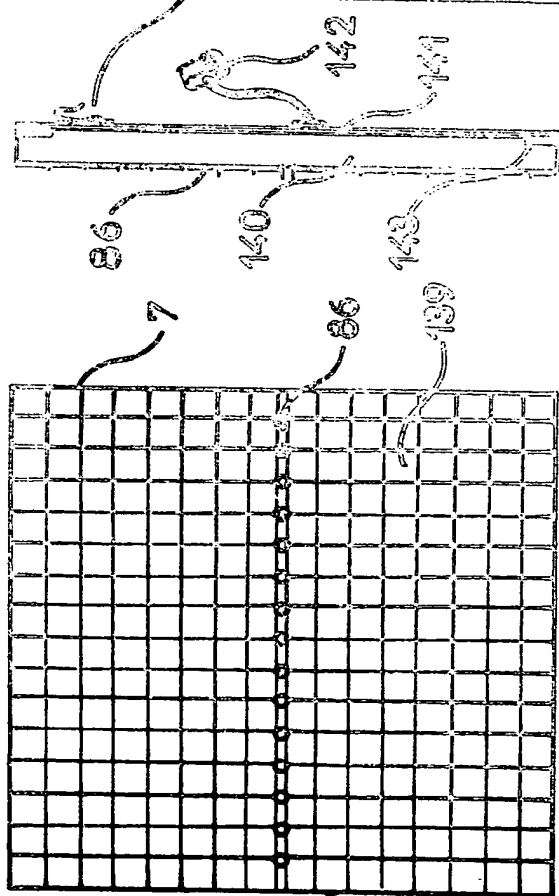


FIG. 17-

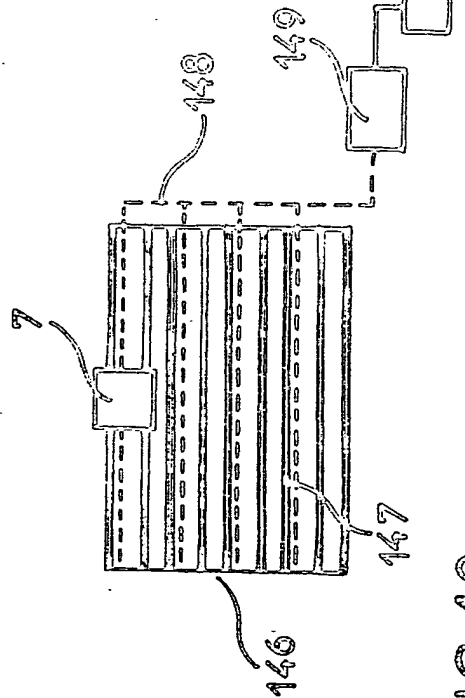


FIG. 19-

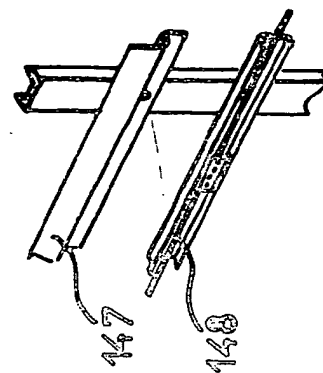


FIG. 20-